

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-213605

(P2001-213605A)

(43) 公開日 平成13年8月7日(2001.8.7)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テームト(参考)
C 0 1 B 3/00		C 0 1 B 3/00	A 3 E 0 7 2
F 1 7 C 11/00		F 1 7 C 11/00	C 4 G 0 4 0
H 0 1 M 8/04		H 0 1 M 8/04	J 5 H 0 2 7
	8/06		X
		8/06	G
審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 5 頁)			

(21) 出願番号 特願2000-24820(P2000-24820)

(22) 出願日 平成12年1月28日(2000.1.28)

(71) 出願人 000005326

本田技研工業株式会社

東京都港区南青山二丁目1番1号

(72) 発明者 菅原 竜也

埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会

社本田技術研究所内

(74) 代理人 100071870

弁理士 落合 健 (外1名)

Fターム(参考) 3E072 AA03 EA10

4G040 AA14 AA17

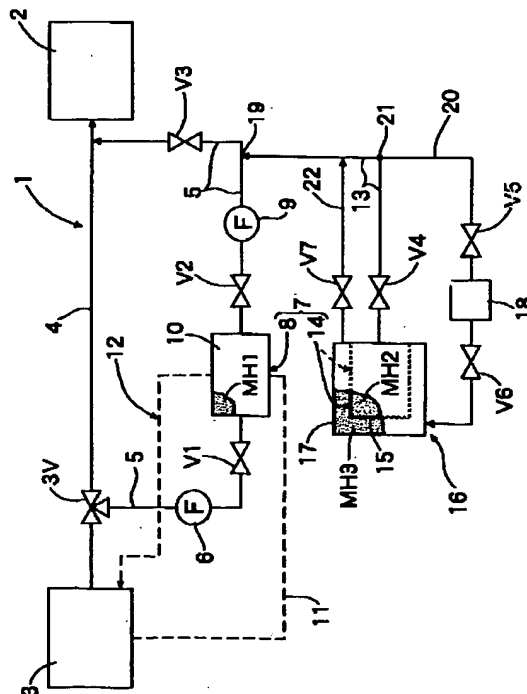
5H027 BA01 BA14

(54) 【発明の名称】 水素を燃料とする機器への水素供給システム

(57) 【要約】

【課題】 低温時の燃料電池の始動に有効な水素供給システムを提供する。

【解決手段】 水素供給システム1は、水素を燃料とする燃料電池2に水素を供給する改質器3と、その燃料電池2を始動させるための水素を吸蔵した始動用水素吸蔵合金MH2を持つ水素貯蔵器7とを備えている。水素貯蔵器7に、加熱用水素吸蔵合金MH3と、その水素吸蔵合金MH3に水素を供給する水素タンク18とを有する加熱器16を付設する。加熱用水素吸蔵合金MH3は、始動用水素吸蔵合金MH2の水素放出温度よりも低い水素吸蔵温度を有し、且つ水素吸蔵により発熱して始動用水素吸蔵合金MH2を水素放出温度以上に加熱する機能を有する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 水素を燃料とする機器(2)に水素を供給する水素供給源(3)と、その機器(2)を始動させるための水素を吸蔵した始動用水素吸蔵材(MH2)を持つ水素貯蔵器(7)とを備えた水素供給システムであって、前記水素貯蔵器(7)に、加熱用水素吸蔵材(MH3)と、その水素吸蔵材(MH3)に水素を供給する水素タンク(18)とを有する加熱器(16)を付設し、その加熱用水素吸蔵材(MH3)は、前記始動用水素吸蔵材(MH2)の水素放出温度よりも低い水素吸蔵温度を有し、且つ水素吸蔵により発熱して前記始動用水素吸蔵材(MH2)を水素放出温度以上に加熱する機能を有することを特徴とする、水素を燃料とする機器への水素供給システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は水素を燃料とする機器への水素供給システムに関する。

【0002】

【関連技術】本出願人は、先に、水素供給源である改質器の応答遅れに対応し得る水素供給システムとして、機器としての燃料電池に水素を供給する改質器と、その燃料電池を始動させるための水素を吸蔵した始動用水素吸蔵材を持つ水素貯蔵器とを備えたものを提案している(特願平11-164939号明細書および図面参照)。この水素供給システムは、主として車載用として開発されたものである。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら先行技術においては、始動用水素吸蔵材として常温程度で水素を放出し得るものを用いているので、低温時において始動用水素吸蔵材から水素を放出させるためには加熱器が必要となる。そこで、簡便な加熱器としては、バッテリーを備えた電気ヒータが考えられるが、この場合にはバッテリーの充電は必要不可欠のことであり、その充電のために燃料電池の出力を利用したのでは燃料電池の出力損失を招き、一方、他の電源を用いて充電作業を行うのでは水素供給システムの稼働上支障を来すおそれがある。

【0004】

【課題を解決するための手段】本発明は、始動用水素吸蔵材の加熱を電氣的に行うことに代えて、水素吸蔵材の水素吸蔵に伴う発熱現象を利用して行うようにした前記水素供給システムを提供することを目的とする。

【0005】前記目的を達成するため本発明によれば、水素を燃料とする機器に水素を供給する水素供給源と、その機器を始動させるための水素を吸蔵した始動用水素吸蔵材を持つ水素貯蔵器とを備えた水素供給システムであって、前記水素貯蔵器に、加熱用水素吸蔵材と、その水素吸蔵材に水素を供給する水素タンクとを有する加熱器を付設し、その加熱用水素吸蔵材は、前記始動用水素

吸蔵材の水素放出温度よりも低い水素吸蔵温度を有し、且つ水素吸蔵により発熱して前記始動用水素吸蔵材を水素放出温度以上に加熱する機能を有する、水素を燃料とする機器への水素供給システムが提供される。

【0006】前記のように構成すると、水素供給システムの稼働中に水素供給源からの水素の一部を、加熱器の水素タンクに貯蔵しておくことにより、低温時においても機器の始動を迅速、且つ確実に行うことができる。また水素タンクへの水素の貯蔵は機器の出力損失を招くことはなく、また水素供給システムの稼働を妨げることもない。

【0007】

【発明の実施の形態】図1に示す水素供給システム1は、水素を燃料とする機器としての燃料電池2を電源とする電気自動車に搭載される。

【0008】水素供給システム1において、水素供給源である改質器3は、アルコール、ガソリン等の原料から水素を主成分とする改質ガスを生成するもので、その供給側が燃料電池2の改質ガス入口側に改質ガス供給管路4を介して接続される。改質ガス供給管路4において、その上流側に存する三方弁3Vと、燃料電池2の入口側間とがバイパス管路5によって接続され、そのバイパス管路5に、三方弁3V側より順次、流量計6、第1三方弁V1、水素貯蔵器7の第1貯蔵部8、第2三方弁V2、流量計9および第3三方弁V3が装置される。第1貯蔵部8は、入口と出口を持つ、いわゆるスルー型タンク10を有し、その入口はバイパス管路5の上流側に、また出口はバイパス管路5の下流側にそれぞれ接続され、タンク10内には、水素を吸蔵し易い、水素受渡し用水素吸蔵材としての水素吸蔵合金MH1が充填される。第1貯蔵部8に、改質ガス流通管路11を有する第1加熱器12が付設される。

【0009】バイパス管路5の第1貯蔵部8下流側において、流量計9および第3三方弁V3間に、水素供給兼排出管路13を介して水素貯蔵器7の第2貯蔵部14が接続され、その水素供給兼排出管路13の第2貯蔵部14側に、第4三方弁V4が装置される。第2貯蔵部14は、入口兼出口を有する通常のタンク15を有し、そのタンク15内に、水素を放出し易い始動用水素吸蔵材としての水素吸蔵合金MH2が充填される。

【0010】第2貯蔵部14に第2加熱器16が付設される。その加熱器16は、第2貯蔵部14のタンク15を囲むスルー型タンク17と、そのタンク17内に充填された加熱用水素吸蔵材としての水素吸蔵合金MH3と、その水素吸蔵合金MH3に水素を供給する水素タンク18とを有する。水素供給兼排出管路13において、第4三方弁V4およびバイパス管路接続部19間に貯蔵水素供給管路20の入口側が接続され、その出口側はスルー型タンク17の入口に接続される。水素タンク18は、この貯蔵水素供給管路20に装置される。貯蔵水素

供給管路20において、水素タンク18の入口側に第5二方弁V5が、また出口側に第6二方弁V6がそれぞれ装置される。水素供給兼排出管路13において、パイパス管路接続部19および供給管路接続部21間に、スルー型タンク17の出口から延出する排出管路22が接続され、その排出管路22に、調圧機構を備えた第7二方弁V7が装置される。

【0011】水素受渡し用水素吸蔵合金MH1としては、水素吸蔵温度60～80℃および水素吸蔵圧力0.04～0.08MPaG（G：ゲージ圧、以下同じ）ならびに水素放出温度200℃および水素放出圧力1MPaG以上のものが用いられ、これにはLaNi-Co-Al系合金が該当する。

【0012】始動用水素吸蔵合金MH2としては、水素吸蔵温度60～80℃および水素吸蔵圧力1MPaG以上ならびに水素放出温度20℃および水素放出圧力0.1MPaG以上のものが用いられ、これにはMmNi-Co-Mn-Al系合金（Mm：ミッシュメタル）が該当する。

【0013】加熱用水素吸蔵合金MH3としては、低温時における燃料電池2の始動を可能にすべく、水素吸蔵温度-20℃（零下20℃）～30℃および水素吸蔵圧力1MPaGならびに水素放出温度40℃および水素放出圧力0.1MPaG以上のものが用いられ、これにはLaNi₅合金、TiMn_{1.5}合金等が該当する。

【0014】次に、水素供給システム1の、定常走行中における水素吸蔵および水素移動モードならびに燃料電池2の始動モードについて説明する。なお、定常走行においては、改質器3により生成された、水素を主成分とする改質ガスが、三方弁3Vの燃料電池2側への切換えで、その電池2に供給されている。

A. 定常走行中における水素吸蔵・水素移動モード

図1、図2に示すように、水素吸蔵モードの開始に伴い三方弁3Vが第1貯蔵部8側に切換えられる。改質器3により生成された改質ガスは、第1二方弁V1が「開」で、第1貯蔵部8に流入し、その水素が水素受渡し用水素吸蔵合金MH1に吸蔵される。

【0015】第1貯蔵部8を通過した改質ガスは、第2、第3二方弁V2、V3が「開」で、且つ第4、第5、第7二方弁V4、V5、V7が「閉」で、燃料電池2に供給され、その運転が継続される。

【0016】第1貯蔵部8の入、出口側に在る両流量計6、9の積算流量の差により第1貯蔵部8の水素吸蔵量が検知される。第1貯蔵部8の水素吸蔵量が満状態に達していない場合は前記吸蔵過程が継続される。

【0017】第1貯蔵部8の水素吸蔵量が、例えば満状態に達すると、水素移動モードへ移行すべく三方弁3Vが燃料電池2側へ切換えられる。

【0018】第1、第3二方弁V1、V3が「閉」で、且つ第4、第5二方弁V4、V5が「開」で、水素の移

動が可能となる。また第1加熱器12の改質ガス流通管路11を200℃程度の高温改質ガスが流通し、これにより第1貯蔵部8の水素吸蔵合金MH1が加熱され、吸蔵水素が高圧で放出される。その高圧の放出水素は第2貯蔵部14の始動用水素吸蔵合金MH2に吸蔵されると共に第2加熱器16の水素タンク18に貯蔵される。

【0019】第1貯蔵部8の出口側に在る流量計9により、第2貯蔵部14の水素吸蔵量および水素タンク18の水素貯蔵量が、例えば満状態の量に達した、と判断されると、第4、第5二方弁V4、V5が「閉」で、第2貯蔵部14および水素タンク18への水素移動が停止される。

B. 低温時における始動モード

図1、図3に示すように始動モード開始前において、第1～第7二方弁V1～V7は「閉」状態であり、また三方弁3Vは第1貯蔵部8側に切換えられている。

【0020】-20℃～30℃の気温下で、水素タンク18の出口側に在る第6二方弁V6を開くと、水素タンク18内の水素がスルー型タンク17に供給されて加熱用水素吸蔵合金MH3に吸蔵され、これにより、その合金MH3が発熱する。

【0021】始動用水素吸蔵合金MH2が加熱されて、その温度が水素放出温度に達すると水素が放出されると共に第4、第3二方弁V4、V3が「開」で（第6二方弁V6「閉」）、放出水素が燃料電池2に供給され、それが運転を開始する。

【0022】燃料電池2の運転に伴い、冷却水系（図示せず）が昇温し、これにより加熱用水素吸蔵合金MH3が加熱されて、水素放出温度に達すると吸蔵水素が放出され、第7二方弁V7が「開」で、その放出水素は始動用水素吸蔵合金MH2の放出水素と共に燃料電池2に供給される。これにより、加熱用水素吸蔵合金MH3は、次の低温始動のための吸蔵に備えられる。

【0023】改質器3が定常状態に至った後、第3、第4、第7二方弁V3、V4、V7が「閉」で、三方弁3Vが燃料電池2側へ切換えられて定常走行が行われる。

【0024】なお、水素を燃料とする機器としては燃料電池の外に内燃機関を挙げることができる。

【0025】

【発明の効果】本発明によれば前記のような手段を採用することによって、低温時においても機器の始動を迅速、且つ確実に行うことが可能な水素供給システムを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】水素供給システムの説明図である。

【図2】水素吸蔵・水素移動モードのフローチャートである。

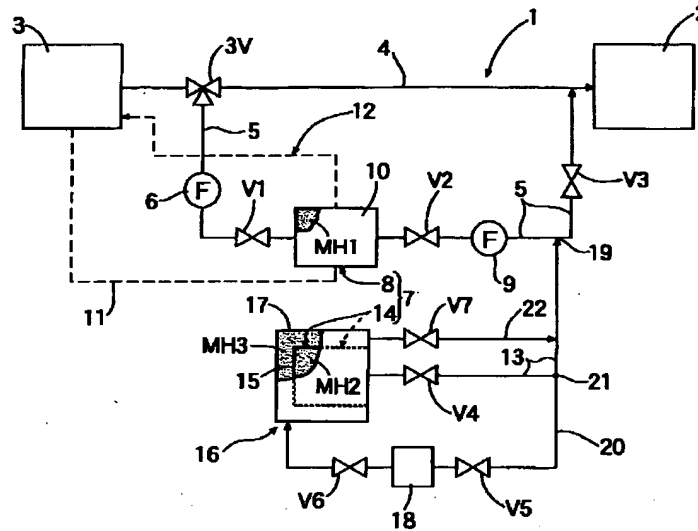
【図3】始動モードのフローチャートである。

【符号の説明】

1……………水素供給システム

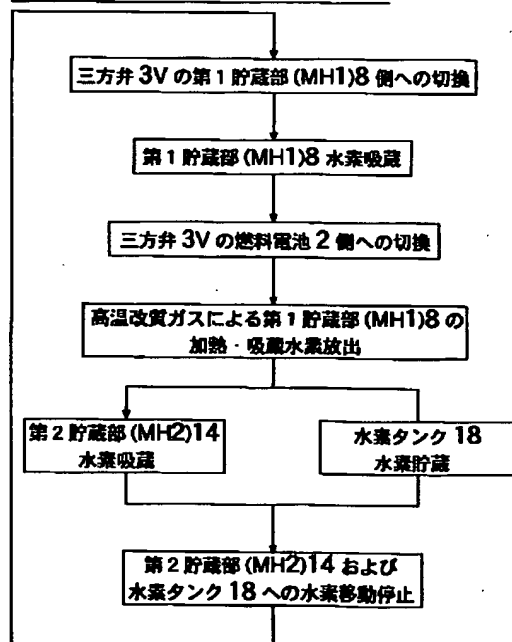
- 2.....燃料電池（機器）
 3.....改質器（水素供給源）
 7.....水素貯蔵器
 16.....第2加熱器
 18.....水素タンク
 MH2.....始動用水素吸蔵合金（水素吸蔵材）
 MH3.....加熱用水素吸蔵合金（水素吸蔵材）

【図1】



【図2】

水素吸蔵・水素移動モード（定常走行）



【図3】

